

База котлов					
	Модель котла	Наличие насоса	Максимальная мощность (кВт)	Режим работы	Цена
▶	Котел газовый Bosch WBN 6000-12 C	есть	12	Отопление и горячая вода	33999
	Котел газовый Bosch WBN 6000-18 C	есть	18	Отопление и горячая вода	34999
	Котел газовый Bosch WBN 6000-18 H	есть	18	Только отопление	34999
	Котел газовый Buderus U072-12K	есть	12	Отопление и горячая вода	33990
	Котел газовый Buderus U072-18	есть	18	Только отопление	34990
	Котел газовый Buderus U072-18K	есть	18	Отопление и горячая вода	34990
	Котел газовый Buderus U072-24	есть	24	Только отопление	36990
	Котел газовый Buderus U072-24K	есть	24	Отопление и горячая вода	36990
	Котел Ростов АОГВ 11,6	нет	11,6	Только отопление, энергонезависим...	10830
	Котел Ростов АОГВ 17,4	нет	17,4	Только отопление, энергонезависим...	12110
	Котел Ростов RGA 11	нет	11,6	Только отопление, энергонезависим...	12730
	Котел Ростов АОГВК 11,6	нет	11,6	Отопление и горячая вода, энергон...	13680
	Котел Ростов RGA 17	нет	17,4	Только отопление, энергонезависим...	14390
	Котел Ростов АОГВК 17,4	нет	17,4	Отопление и горячая вода, энергон...	15010

Рис. 3. База котлов, выбранных по рассчитанной тепловой мощности

Таким образом, разработанная программа позволяет оценить теплотери индивидуального жилого дома с учетом выбранных материалов стен, утеплителя, размеров окон; рассчитать тепловую мощность котельного агрегата и выбрать из базы котлов агрегаты указанной мощности.

УДК 697.9

К ВОПРОСУ НОРМИРОВАНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАРУЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ЗДАНИЙ

THE QUESTION NORMALIZATION THERMAL CHARACTERISTICS OF EXTERNAL PROTECTIONS LIVESTOCK BUILDINGS

Хамзина З. А.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Нижний Новгород, jan-bosss@mail.ru

Hamzina Z. A.

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering,
Nizhniy Novgorod

Аннотация: В статье приведены основные положения по нормированию теплотехнических характеристик теплового контура производственных сельскохозяйственных зданий на примере животноводческих помещений. Предлагаемая методика расчета наружных ограждающих конструкций

позволяет минимизировать потребление искусственно сгенерированной теплоты (вплоть до нулевых значений) в круглогодичном цикле эксплуатации.

Abstract: The article contains the main provisions on standardizing the thermal characteristics of the thermal circuit manufacturing agricultural buildings on the example of livestock buildings. The proposed method of calculating the external walling to minimize the consumption of artificially generated heat (down to zero) in the year-round operation cycle

Ключевые слова: биологические тепловыделения; условная расчетная температура наружного воздуха; сопротивление теплопередаче.

Key words: biological heat; conditional estimated outside air temperature; heat transfer resistance.

Производственные сельскохозяйственные здания, в т. ч. животноводческие комплексы, характеризуются наличием постоянно действующих в течение холодного периода года тепловыделениями q_6 и влаговыведениями $j_{ж}$. Нормативные документы по расчету теплофизических характеристик наружных ограждений указанных выше зданий не учитывают особенности формирования параметров микроклимата: низкую температуру $t_{в}$ и высокую относительную влажность $\phi_{в}$, а также сезонность эксплуатации. Эти факторы не позволяют рассчитывать теплофизические характеристики наружных ограждений сельскохозяйственных зданий по аналогии с промышленными и гражданскими из-за большой (в несколько раз) погрешности в расчетах. На это обстоятельство указывают многочисленные отечественные и зарубежные исследования.

Основной функцией наружных ограждений гражданских и производственных зданий является защита внутренней среды от воздействия извне. Для таких зданий сопротивление теплопередаче принимается не меньше требуемого значения [1]:

$$R_0^{TP} = n(t_{в} - t_{н})/\alpha_{в}\Delta t^H, \quad (1)$$

где $\alpha_{в}\Delta t^H = q^H$ – нормируемый тепловой поток через ограждение, Вт/м².

При наличии в сельскохозяйственных зданиях в холодный период года постоянно действующих биологических тепловыделений (Q_6) теплотехнические характеристики наружных ограждений должны обеспечивать такой удельный тепловой поток через них, чтобы предотвратить переохлаждение животных, птиц или СРС ($\sum Q = 0$ при расчетной температуре наружного воздуха $t_{н}$). Удаление из помещения избытков теплоты, когда $t_{н}$ выше расчетной, осуществляется системами вентиляции. Приведенная трактовка энергетического баланса сельскохозяйственных зданий методически обосновывает принятие за основу нормирования сопротивления теплопередаче наружных ограждений

удельного теплового потока q_6^H , учитывающего действующие биологические тепловыделения и объемно-планировочные решения:

$$R_0^{TP} = (t_b - t_n)/q_6^H, \quad (2)$$

где $q_6^H = (1 - m)Q_6/F$, Вт/м²; $F = F_{ст} + F_{покp}$ – площадь надземных стен и покрытия, м²; m – коэффициент, учитывающий долю теплотерь через подземные части зданий, $m = 0,03 \dots 0,05$ для надземных зданий; $m = 0,08 \dots 0,10$ – с обваловкой на 0,5...0,65 стен по высоте; $m = 0,25 \dots 0,30$ – для заглубленных зданий.

Методика определения явных тепловыделений животными Q_6 приведена в [2]. При нормировании сопротивления теплопередаче по величинам значений q_6^H определять перепад температур $\Delta t^H = t_b - t_{т.р.}$, как требует СНиП [1], а также коэффициент теплообмена на внутренней поверхности ограждения α_b не требуется. Это неоспоримое преимущество предложенного метода нормирования, т. к. в нестационарных условиях теплообмена при низких t_b и высоких φ_b в сельскохозяйственных зданиях добиться необходимой точности определения значений Δt^H и α_b не представляется возможным.

Преимуществом предлагаемой методики определения величины R_0^{TP} является учет взаимосвязи функционального назначения здания с индивидуальными теплофизическими и биологическими показателями животных, а величина R_0^{TP} увязывается с биологической активностью ($q_{ж}$) и объемно-планировочными решениями здания (F). В отношении объемно-планировочных решений сделан вывод, что сокращение площади их надземных стен путем максимального заглубления или обвалования, увеличение вместимости помещений уменьшают величину R_0^{TP} . Рациональным является строительство многосекционных сельскохозяйственных зданий, в которых достигается максимальная загрузка помещений.

В процессе жизнедеятельности животные выделяют влагу, количество которой на одну голову животного $j_{ж}$, г/ч, приведены в [2].

Минимальное необходимое количество наружного воздуха $G_{н.мин} = L_n/\rho_n$ для ассимиляции избытков влаги определяются по зависимости:

$$L = G_{вл}/\rho_v (d_{уд} - d_{пр}), \quad (3)$$

где для n , голов, животных $G_{вл} = j_{ж}n$, г/ч.

Максимальные теплотраты для нагревания наружного воздуха:

$$Q_b = c_b G_{h.min} (t_h^1 - t_h). \quad (4)$$

Необходимость нагревания вентиляционного воздуха в холодный период года не позволяет рассматривать производственные сельскохозяйственные здания как полностью неотапливаемые сооружения. Наружная температура t_h^1 , начиная с которой требуется нагревание воздуха, определяется из теплового баланса каждого конкретного сооружения:

$$t_h^1 = t_b - \frac{Q_b}{F/R_0^{TP} + c_b G_{h.min}}. \quad (5)$$

Разработанная методика определения R_0^{TP} в общем случае приводит к увеличению сопротивления теплопередаче ограждений по сравнению с типовыми проектами, что уменьшает вероятность появления конденсата на внутренних поверхностях наружных ограждений и согласуется с последними нормативными документами [1, 3].

Представленная методика нормирования теплотехнических характеристик наружных ограждений производственных сельскохозяйственных зданий однозначно реализует общий системный подход к количественному обоснованию взаимосвязи функционального назначения, архитектурно-планировочных решений зданий, их конструктивных особенностей с показателями энергоэффективности и технологичности эксплуатации систем кондиционирования воздуха и обеспечения нормируемых параметров микроклимата.

Список использованных источников

1. СНиП II-3-79*. Строительная теплотехника. М. : ГУП ЦПП, 2001.
2. Бодров В. И., Бодров М. В., Ионычев Е. Г., Кучеренко М. Н. Микроклимат производственных сельскохозяйственных зданий и сооружений. Н.Новгород: ННГАСУ, 2008. 623 с.
3. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. М. : ФАУ «ФЦС», 2012. 100 с.

УДК 66.078.2

СРАВНЕНИЕ ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ НА СЖАТИЕ ВОЗДУХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПРИВОДА КОМПРЕССОРА

COMPARISON OF ENERGY COSTS FOR THE AIR COMPRESSION DEPENDING ON COMPRESSOR DRIVE TYPE